

Jerarquía de vulnerabilidades de las organizaciones comunitarias de agua en Colombia

Roa Garcia, Maria Cecilia; Brown, Sandra; Roa Garcia, Clara Eugenia

Veröffentlichungsversion / Published Version
Zeitschriftenartikel / journal article

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:
GIGA German Institute of Global and Area Studies

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Roa Garcia, M. C., Brown, S., & Roa Garcia, C. E. (2015). Jerarquía de vulnerabilidades de las organizaciones comunitarias de agua en Colombia. *Gestión y Ambiente*, 18(2), 51-79. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-55610-8>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC-SA Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC-SA Licence (Attribution-NonCommercial-ShareAlike). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>

Jerarquía de vulnerabilidades de las organizaciones comunitarias de agua en Colombia¹

Hierarchy of vulnerabilities of community water organizations in Colombia

María Cecilia Roa García²

Sandra Brown³

Clara Eugenia Roa García⁴

Fecha de recepción: 21 de febrero de 2015.

Aceptación: 16 de noviembre de 2015.

Recibido versión final: 17 de noviembre de 2015.

Resumen

Los servicios de agua en las zonas rurales y peri-urbanas de los Andes son predominantemente prestados por organizaciones comunitarias o pequeñas empresas prestadoras. La vulnerabilidad de este tipo de proveedores de agua frente a su capacidad de adaptarse a situaciones adversas producidas por la variabilidad y el cambio climáticos, tiene que ver tanto con su dependencia de la capacidad reguladora de los ecosistemas, como con las condiciones institucionales internas y del entorno. En el marco de un proyecto de Investigación-Acción Participativa (IAP), y con base en una encuesta a las organizaciones miembros de dos asociaciones de acueductos comunitarios y un análisis detallado de ocho casos y de los datos disponibles en el Sistema Único de Información (SUI) rural, se analizaron las vulnerabilidades de las organizaciones comunitarias prestadoras de servicios de agua en zonas rurales y peri-urbanas del sur occidente de Colombia. Se clasificaron las vulnerabilidades en: biofísicas en las fuentes, técnicas, institucionales y del modelo organizacional; y se encontró que las vulnerabilidades institucionales y del modelo organizacional son de igual o más importancia que las vulnerabilidades técnicas y biofísicas.

Palabras clave

Vulnerabilidad, organizaciones comunitarias de servicios de agua y saneamiento (OCSAS), gestión del agua, aprovisionamiento rural y peri-urbano.

1. Investigación realizada en la Fundación Evaristo García, donde las autoras son investigadoras.

2. PhD. Fundación Evaristo García. Cali, Colombia. German Institute of Global and Areas Studies, Hamburgo, Alemania. Nacionalidad: colombiana. Email: croa09@gmail.com.

3. PhD. Universidad de Columbia Británica, Vancouver, Canadá. Nacionalidad: canadiense. Email: sandra.brown@ubc.ca.

4. Candidata a PhD. Universidad de Columbia Británica, Vancouver, Canadá. Nacionalidad: colombiana. Email: clararoa55@hotmail.com

Abstract

Water services in rural and peri-urban areas of the Andes are predominantly provided by community organizations or small service enterprises. The vulnerability of water providers in relation to their capacity to adapt to adverse situations produced by climatic variability and change, is related to both their reliance on the regulatory capacity of ecosystems, and their internal and external institutional conditions. Within the framework of a participatory action research project, and based on a survey to members of two associations of community water systems, a detailed analysis of eight case studies, and data available in the rural information system (SUI for its initials in Spanish), vulnerabilities of community water organizations in rural and peri-urban areas of South Western Colombia were analyzed. Vulnerabilities were classified into biophysical, technical, institutional and those of the organizational model; and it was found that institutional vulnerabilities and the organizational model are of equal or greater importance than biophysical and technical vulnerabilities.

Keywords

Vulnerability, community water and sanitation service organizations, water management, rural and peri-urban water provision.

Introducción

Los servicios de agua en los Andes, fuera de los centros urbanos, son predominantemente prestados por organizaciones comunitarias o pequeñas empresas prestadoras (Marín 2012, Tova 2003, Vargas 2002). Se estima que en Colombia hay cerca de 12,000 organizaciones pequeñas que se encargan de llevar el agua a los hogares en las zonas rurales y peri-urbanas de Colombia (Fernández 2004), de las cuales 11,500 son organizaciones comunitarias (Rojas 2011), aunque otras fuentes estiman que el número total de organizaciones prestando servicios de agua y saneamiento en todo el país es de 25,000 (Pérez-Rincón 2001). Las organizaciones comunitarias de servicios de agua y saneamiento (en adelante OCSAS) varían de tamaño desde las pequeñas asociaciones de menos de 50 usuarios de un sistema de distribución de agua cruda, hasta organizaciones conformadas como empresas prestadoras de servicios de agua y saneamiento de más de 2.500 suscriptores. Este artículo hará referencia solo al servicio de distribución de agua (excluyendo otros servicios como saneamiento y riego) y se enfocará en las or-

ganizaciones de menos de 2.500 suscriptores (pequeñas).

Estas organizaciones enfrentan una serie de retos (vulnerabilidades) relacionados con variables de diversa índole que reflejan la alta complejidad de los sistemas socio-ecológicos y también la evolución histórica del aprovisionamiento de servicios públicos en zonas rurales y peri-urbanas. La variabilidad hidrológica que resulta de las variaciones naturales en el clima introduce incertidumbre al manejo local del agua y el cambio climático la incrementa aún más (Ivey et al. 2004). Escenarios para los Andes tropicales predicen un aumento en la precipitación durante la época húmeda y una disminución en la época seca (Vuille et al. 2008), que amplifican la variabilidad en el rendimiento hídrico. Además del clima y la hidrología, factores institucionales pueden influir en la vulnerabilidad de las organizaciones comunitarias y las pequeñas empresas en el suministro de agua al afectar su capacidad de adaptarse (Farley et al. 2011; Dow et al. 2007). Recursos organizacionales como personal capacitado, recursos

financieros seguros, recursos técnicos e información pueden limitar o aumentar la capacidad de una organización de manejar la escasez (Ivey et al. 2004). Las organizaciones pequeñas tienen menor acceso a las diversas fuentes de financiación para mejoras en su infraestructura, un componente importante de la reducción de la vulnerabilidad (Hersh y Wernstedt 2001). Varias tecnologías se promueven para el tratamiento de agua, pero no todas son apropiadas para sistemas pequeños en términos de costos de operación, requisitos de mantenimiento o su adecuación a las condiciones locales (por ejemplo, alta turbidez) (Sánchez et al. 2007; Galvis-Castaño 2004). No es claro si la mayor complejidad de los sistemas grandes compensa las ventajas de tener personal especializado o si los sistemas pequeños, menos complicados y potencialmente más flexibles, son relativamente menos vulnerables (Dow et al. 2007). Fuera de las grandes incertidumbres por el impacto del cambio climático en la disponibilidad de agua, se espera que los cambios demográficos sean tan o más importantes en la determinación de estrés hídrico (Buytaert y Bievre 2012). Todas estas y otras variables definen el nivel de vulnerabilidad de las organizaciones y su identificación y análisis son importantes para la comprensión de la incertidumbre asociada con los escenarios climáticos y la identificación de estrategias efectivas de adaptación (Adger et al. 2003).

El reconocer que la disponibilidad de agua varía estacionalmente y anualmente, y entender los desafíos que enfrentan los proveedores de agua en relación con sus fuentes y sus arreglos institucionales, permiten que se pueda contar con la identificación de sus vulnerabilidades (Vorosmarty et al. 2000). El objetivo de este artículo es analizar las vulnerabilidades biofísicas, técnicas, institucionales y del modelo organizacional de las organizaciones comunitarias prestadoras de servicios de agua en zonas rurales y peri-urbanas del sur occidente de Colombia, y presentar los resultados de un ejercicio de Investigación-Acción Participativa (IAP), donde se jerarquizaron las vulnerabilidades analizadas con ocho OCSAS de los departamentos de Cauca, Valle

del Cauca y Risaralda, y se visibilizaron algunas de las estrategias actuales y potenciales para reducir estas vulnerabilidades.

Este trabajo ofrece una mirada holística a las OCSAS desde su óptica interna, desde el quehacer cotidiano en la prestación del servicio de agua, desde su relación con las cuencas abastecedoras y desde sus interacciones con el Estado. La gran diferencia de este estudio con relación a investigaciones anteriores sobre las OCSAS es que se ofrece un análisis de una amplia variedad de vulnerabilidades desde la perspectiva de las OCSAS y no desde la perspectiva de agentes externos. En general los estudios sobre las OCSAS se enfocan en un solo tipo de variables: biofísicas (con énfasis en vulnerabilidades ambientales), técnicas (con énfasis en soluciones infraestructurales), institucionales (con énfasis en los problemas de la organización), o el tipo de organización (enfocándose en las debilidades de la organización comunitaria en la prestación de servicios públicos). Al ubicar la mirada desde las OCSAS, se busca ofrecer un panorama más complejo con el fin de llamar la atención sobre las interacciones entre sus diversas vulnerabilidades y fomentar la discusión sobre aquellas que son poco reconocidas.

Marco conceptual

La economía comunitaria ha sido tradicionalmente considerada una economía atrasada por estar basada en las necesidades y valores locales, por no hacer parte de los mercados internacionales, y por no seguir las dinámicas competitivas o las tendencias aglomerativas que operan a la escala global (Gibson-Graham 2006). Las OCSAS tienen múltiples formas de organización, con un amplio rango en sus niveles de transparencia, niveles de servicio, cobertura, equidad, sostenibilidad ambiental y comportamiento solidario. En muchas regiones, son la única organización presente, cumpliendo con una responsabilidad que, de acuerdo con la ley colombiana, ha sido asignada a los municipios.

Las OCSAS han existido por mucho tiempo pero recientemente el modelo comunitario (o coopera-

tivo) ha contribuido a desafiar el conocido debate entre la provisión pública (del Estado) o privada (corporativa) de servicios. Formas alternativas de instituciones para el manejo del agua, de estructuras organizacionales y modelos de gobernanza, van más allá de los modelos convencionales y priorizan políticas que busquen al mismo tiempo equidad social y eficiencia. Estas propuestas están basadas en la des-mercantilización de los servicios públicos, la noción de los “bienes comunes” y las subjetividades solidarias tanto prácticas como simbólicas (Bakker 2008). Estas formas alternativas de organización participan parcialmente en la economía de mercado y funcionan dentro de lógicas sociales minoritarias para responder a una necesidad básica. Con estas características, estas organizaciones representan una alternativa al modelo de desarrollo capitalista que ha probado ser social y ambientalmente adverso (Escobar 1995).

El análisis de las vulnerabilidades propuesto en este artículo se hace no solo desde el punto de vista de las OCSAS, sino también desde sus relaciones con el Estado. Esto es muy importante porque particularmente en los países en desarrollo, asumir que las OCSAS pueden encargarse totalmente de la prestación de los servicios, puede conducir (como ya lo ha hecho) a dobles estándares de calidad y de cobertura en la provisión de servicios, es decir a profundizar la inequidad (Bakker 2008), pues el Estado abandona sus responsabilidades en las zonas donde las comunidades han asumido (aunque no necesariamente bien) la gestión de los servicios públicos.

Las OCSAS han tenido un reconocimiento limitado por parte del estado colombiano; están sujetas a la Ley de Servicios Públicos (Ley 142 de 1994) la cual menciona a los pequeños prestadores como organizaciones autorizadas para prestar servicios públicos en municipios menores, en zonas rurales y en áreas o zonas urbanas específicas (artículo 15), pero se concentra en regular la operación de grandes prestadores y en facilitar la expansión de la prestación privada de servicios en zonas rurales y peri-urbanas buscando crear las condiciones para

el establecimiento de mercados y limitar la participación de los municipios solamente a situaciones en las que las empresas privadas no están interesadas en prestarlos o a situaciones en las que los municipios lo pueden hacer a un costo inferior (artículo 6). Este enfoque de la ley equivale al que ha sido criticado por promover la selección manipulada de regiones donde el aprovisionamiento de agua puede generar utilidades para el sector privado (Hall y Lobina 2007; Transnational Institute – TNI 2006).

Las OCSAS son sujetos de control y vigilancia y deben cumplir con las mismas reglas que las grandes organizaciones de servicios públicos. Las únicas reglas específicamente adaptadas a los pequeños prestadores son las que regulan el cálculo simplificado de tarifas para proveedores con menos de 2,500 conexiones y las exigencias de reportar información al Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) (Carrasco-Mantilla 2011). Estas exigencias representan un reconocimiento, aunque menor, de las condiciones particulares de las organizaciones y de las comunidades que atienden. La SSPD clasifica las organizaciones en grandes y pequeñas de acuerdo con el número de conexiones que atienden. La Tabla 1 muestra el número de organizaciones registradas en el SUI, las que reportan información regularmente (al menos una vez al año) y el número de organizaciones estimadas.

Tabla 1. Numero de organizaciones que reportan al SUI, de acuerdo con su tamaño.

	Número de conexiones	
	≤2.500	>2.500
Estimado Banco Mundial	12.000	
Registradas en SUI	4.497	241
Reportan al SUI	1.811	241
% reportan al SUI	15%	100%

Fuente: elaboración propia.

Sólo el 15% de las organizaciones pequeñas reporta información con regularidad a pesar de que la cantidad de información que se les solicita es menor que la que se pide a las grandes. El avance del SUI en incorporar activamente a las organizaciones ha sido lento pues en 2001 el número total de organizaciones pequeñas registradas era de 1.248 (Pérez-Rincón 2001), en comparación con las 1.811 que reportaban información en 2013. Actualmente, para poder comparar organizaciones grandes (en su mayoría urbanas) con organizaciones pequeñas, es necesario obtener la información por fuera del SUI pues la muestra de organizaciones pequeñas que reporta a este sistema no refleja la gran diversidad de sus condiciones y capacidades.

A continuación se definen algunos términos que serán usados para la identificación de vulnerabilidades, que se clasifican como vulnerabilidades biofísicas, técnicas (de infraestructura), institucionales y del modelo organizacional.

En términos generales, “la vulnerabilidad puede ser definida como la susceptibilidad de un sistema, personas o lugares a impactos, tensiones o disturbios; igualmente se aplica al estado del sistema relativo al umbral de daño (resiliencia) y la habilidad para adaptarse a condiciones de cambio. La vulnerabilidad también es considerada como una posibilidad de cambio o transformación del sistema cuando se enfrenta a una perturbación, y no solamente como el resultado de esta interacción” (Arrieta et al. 2016).

Vulnerabilidades biofísicas

Las vulnerabilidades biofísicas se definen como las asociadas al clima y su variabilidad, y a los cambios en los usos del suelo que tienen un impacto sobre alteraciones en la cantidad y la calidad del agua disponible para uso humano y el mantenimiento de los ecosistemas de los que depende la regulación del ciclo hidrológico. Escenarios para los Andes tropicales predicen un aumento en la precipitación durante la época húmeda y una disminución en la época seca (Vuille et al. 2008) que pueden contribuir a amplificar la variabilidad en el rendimiento hídrico.

Estas tendencias divergentes en las dinámicas de la precipitación ya han sido observadas en el país sin que se hayan detectado patrones geográficos en la zona Andina (Carmona y Poveda 2014) y sin que se observen cambios interanuales en los valores de precipitación (Restrepo 2015).

En el año 2011 las precipitaciones fueron las más elevadas en la historia registrada (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT 2010) y las inundaciones ocurridas entre 2010 y 2011 fueron de las peores en la historia del país (Thomas 2011). El fenómeno de El Niño Oscilación del Sur (ENOS) en una de sus fases extremas (El Niño) se ha presentado 17 veces en los últimos 60 años con una frecuencia media de 4 años, mientras que su otra fase extrema (La Niña), es un evento no periódico que se ha presentado 13 veces en los últimos 60 años, con una frecuencia media de 7 años (Carvajal-Escobar 2011). Existe mucha controversia científica sobre si los cambios en la frecuencia y la magnitud de los eventos del Niño o la Niña en las últimas cinco décadas son resultado del cambio climático (Restrepo 2015), pero se ha dicho también que la frecuencia de los fenómenos extremos del ENOS podría aumentar como consecuencia del cambio climático (Magrin et al. 2007; Collins et al. 2005).

Lo que sí se ha logrado establecer es que la cuenca del río Magdalena, de la cual todos los sitios piloto de este estudio hacen parte, es la cuenca del continente americano con las tasas de erosión más altas por kilómetro cuadrado para el periodo 2005-2011, con una tendencia creciente en los últimos 10 años, y la cuenca del río Cauca (donde también se ubican todos los sitios de estudio) es la octava sub-cuenca de mayor contribución (Restrepo 2015). Factores naturales explican gran parte de este comportamiento, como el relieve (cuencas montañosas con altas pendientes), la gran actividad tectónica, las diferencias espaciales en la composición de los suelos, un clima con grandes rangos de precipitación, así como la capacidad de transporte de sedimentos de los ríos

por sus caudales entre moderados y altos (Restrepo y Kjerfve 2000), pero la deforestación explica el 9% del transporte de sedimentos en el río Magdalena en las últimas tres décadas (Restrepo 2015).

Para las OCSAS hay grandes implicaciones de los efectos combinados de la variabilidad climática (variabilidad en las variables climáticas con relación a los rangos observados en el largo plazo), el cambio climático (tendencias crecientes o decrecientes de largo plazo en las variables climáticas), y los cambios en el uso del suelo (especialmente la deforestación que reduce la capacidad de los suelos de ralentizar el ciclo hidrológico). Los tres efectos combinados representan una alta vulnerabilidad a sufrir escasez de agua tanto por falta de agua en los ríos y quebradas en las épocas secas, como por exceso de sedimentos debido a los procesos erosivos causados por mayor variabilidad climática (explicada o no por cambio climático) y por deforestación en las épocas de lluvia.

Adicionalmente, la vulnerabilidad a la escasez tiene que ver también con la demanda. A pesar de las grandes incertidumbres por los posibles mayores impactos del cambio climático en la disponibilidad de agua, se espera que los cambios demográficos sean tan o más importantes en la determinación de estrés hídrico (Buytaert y Bievre 2012). La confiabilidad en la oferta de agua es una preocupación principal, pero la vulnerabilidad de las OCSAS no tiene que ver solo con la escasez, sino también con sus limitaciones para ajustarse a esa escasez (Dow et al. 2007).

Vulnerabilidades técnicas

Las vulnerabilidades técnicas se definen como las que dependen de la infraestructura y de la adaptación de ésta a las condiciones físicas del área que cubren las OCSAS para tomar el agua desde las fuentes, tratarla y distribuirla.

Por lo general estas vulnerabilidades se asocian con la eficiencia en la operación, entendida como las pérdidas entre el agua que entra al sistema y el agua que le llega finalmente al usuario. La SSPD define la eficiencia en la operación de los sistemas mediante el término “agua no facturada”. Este indi-

cador se determina como la diferencia entre el agua tratada (la que sale del sistema de tratamiento) y el volumen de agua facturada (por la cual los usuarios pagan). El agua no facturada indica que los sistemas de distribución tienen fugas o que existen conexiones irregulares que no le generan un ingreso a la organización. Otra variable que es relativamente fácil de medir y que se relaciona con el agua no facturada es la de longitud de las redes, con relación al número de usuarios del sistema. A mayor longitud por usuario, mayor será la probabilidad de tener fugas, y en consecuencia, de tener mayores niveles de agua no facturada.

Otra variable que determina la vulnerabilidad técnica de las OCSAS es la capacidad de almacenamiento de agua, la cual determina hasta cierto punto cuánto se logra aminorar la dependencia de los ecosistemas para el abastecimiento de agua, mediante la construcción de tanques.

Vulnerabilidades institucionales

Las vulnerabilidades institucionales tienen que ver con las variables que influyen en la sostenibilidad de las OCSAS, desde el punto de vista del acceso al agua y desde el económico. Con relación al primero, las OCSAS deben asegurar acceso a fuentes que les permitan mantener un adecuado nivel de aprovisionamiento de agua, acordes con las necesidades de la población rural. Desde el punto de vista económico, las OCSAS necesitan mantener unos niveles de ingresos que les permitan cubrir los costos asociados con las transacciones de mercado que realizan, es decir cubrir los costos operativos, administrativos y de mantenimiento de sus sistemas. La sostenibilidad financiera de las OCSAS en muchos casos depende de la capacidad de mantener un sistema contable y de acceder a los subsidios por prestar el servicio a poblaciones de estratos bajos. A continuación describimos estas variables.

Concesiones

Las concesiones en Colombia están reguladas por el Código de Aguas (Decreto 1541 de 1978) cuyo propósito es cumplir con las metas establecidas en

el artículo 2 del Código de Recursos Naturales (Decreto 2811 de 1974): preservar y recuperar el ambiente y los recursos renovables de acuerdo con los criterios de equidad, disponibilidad permanente y máxima participación social. El Decreto reglamentario de aguas 1541 de 1978 exige la obtención de una concesión a todos los usos y usuarios del agua, pero se estima que alrededor de un 70% de los pequeños usuarios no tienen concesión (Uribe-Botero 2005). La recomendación de volúmenes asignados para sistemas de distribución rural es de 29–88 m³/persona/año, sin incluir agua para actividades productivas de pequeña escala (Corcho-Romero y Duque-Serna 2005; López-Cualla 2006).

Las concesiones de agua pueden asociarse con la capacidad de la fuente para suplir las necesidades de una población y por esto las concesiones se utilizan para identificar las fuentes agotadas, cuando la asignación de los caudales sobrepasa los caudales observados en una fuente (Roa-García 2014). Las concesiones también se asocian con las metas de equidad puesto que existe una priorización en la asignación de agua, de tal manera que el consumo doméstico tiene prioridad sobre otros usos, y los usos colectivos tienen prioridad sobre los individuales.

Acceso a subsidios

La Ley de Servicios Públicos de 1994 describe los subsidios como un mecanismo de equidad a través del cual las familias de bajos ingresos pueden acceder a los servicios públicos por valores subsidiados. Para recibir estos subsidios las organizaciones prestadoras de servicios de agua deben cumplir con un número importante de requisitos, entre los cuales se destacan dos: la estratificación de los usuarios y el cobro de tarifas calculadas con la metodología de la Comisión Reguladora de Agua (CRA).

De acuerdo con la ley, todas las organizaciones prestadoras de servicios públicos deben cobrar tarifas diferenciadas de acuerdo con la capacidad de pago de los usuarios, para lo cual se debe tener una estratificación socio-económica que clasifique las viviendas en un rango de uno a seis, donde uno es el estrato más bajo y seis el más alto. Con esta clasi-

ficación las tarifas de servicios públicos se calculan teniendo en cuenta los costos específicos de cada empresa y unos factores de subsidio para los estratos bajos (uno a tres) y de contribución para los estratos altos (cinco a seis). Este esquema de subsidios cruzados no cubre los costos de los subsidios debido a la concentración de la población en los estratos bajos en todo el país. Con base en la información del SUI, el 18% de las conexiones corresponden a estrato 1, el 34% a estrato 2, el 30% a estrato 3, el 10% a estrato 4 y el 7% a estratos 5 y 6. El sistema de estratificación colombiano ha sido ampliamente criticado porque no captura las diferencias en capacidad de pago, porque ha contribuido a mayor segregación social (Martínez-Alonso 2004; Mina-Rosero 2004; Meléndez 2008) y también porque la estratificación se convirtió en la expresión de las voluntades e intereses económicos y políticos frente a lo público, como se evidencia particularmente en la estratificación rural (Alzate 2006).

Por la composición de la población atendida y de acuerdo con las normas, todas estas organizaciones cobran tarifas con subsidios hasta del 70% del costo para el estrato 1, hasta el 40% para el estrato 2 y hasta del 15% para el estrato 3, lo que hace que sus ingresos estén por debajo de los costos de operación. Solo los estratos 5 y 6, y los usuarios industriales y comerciales hacen una contribución por encima de la tarifa plena. Este desbalance en los ingresos de las organizaciones prestadoras condujo al gobierno a establecer un mecanismo denominado Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos (FSRI, regulado por el Decreto 1013 del 2005) para que los municipios cubran estos subsidios y transfieran dinero a las organizaciones de acuerdo con el balance entre subsidios y contribuciones de sus usuarios.

Vulnerabilidades del modelo comunitario

El modelo de economía comunitaria tiene muchas vulnerabilidades, especialmente por la intensidad del trabajo (muchas veces voluntario) que implica mantener a estas organizaciones operando (Bakker 2008). Este factor ha hecho que se cuestione mucho la sostenibilidad de la participación de

los usuarios, especialmente por las expectativas que existen de parte del Estado y en muchos casos de donantes, hasta tal punto que a la participación se la ha denominado “la nueva tiranía” (Cooke y Kothari 2001).

Existe la tendencia a creer que las organizaciones comunitarias son más ineficientes y tienen costos más altos (por sus bajas economías de escala y alta atomización geográfica), especialmente cuando no tienen suficiente capacidad técnica (Cleaver y Toner 2006). También se argumenta que las OCSAS, al enfocarse en tarifas bajas, tienen muchas limitaciones para hacer inversiones en mantenimiento, mejoramiento y ampliación de infraestructura.

Las ineficiencias, menores economías de escala y la atomización de los sistemas han sido combatidas por diversos programas nacionales que han buscado eliminar estos factores que desincentivan la participación del sector privado, mediante descuentos tributarios para empresas grandes que logran tomar control de las empresas pequeñas a cambio de inversión en infraestructura, bloqueando el acceso a crédito para las organizaciones pequeñas y condicionando las transferencias nacionales a las regiones (Tadeo 2006). Los incentivos del Estado para fortalecer la inversión privada han tenido poco efecto, ya que la regulación tarifaria y la capacidad de pago de las zonas rurales hace que la prestación del servicio no sea económicamente atractiva para organizaciones que buscan el lucro. Estos programas han pasado por alto las condiciones económicas, financieras, empresariales y culturales de las OCSAS. Además del nivel de costos que permite mantener el cobro del servicio a niveles accesibles a la población local, los usuarios valoran una diversidad de beneficios de la prestación comunitaria del servicio.

Finalmente, se analiza la micro-medición del consumo como una medida de aceptación social a la cuantificación del uso y la eficiencia, que al ser analizada por fuera del contexto social de las OCSAS, se convierte simplemente en una herramienta de minimización de fugas (reducción de agua no facturada) y maximización de ingresos (tarifas volumétricas). Por fuera del modelo comunitario, la

micro-medición puede mejorar la eficiencia técnica (reducir las pérdidas al poder cuantificar el agua no facturada), fomentar un uso “racional” del agua y mejorar los ingresos al permitir el cobro del servicio de manera que incorpore tarifas volumétricas o mixtas. En el contexto de las economías diversas, la micro-medición les permite a las OCSAS conocer mejor a sus usuarios y acercarse al Estado, al poder presentar proyecciones de consumo para acceder a los subsidios. Incorporar la micro-medición en los sistemas implica entonces un cambio significativo que puede ofrecer ventajas, pero también riesgos, no tanto por los costos de adquirir la tecnología de medición y mantenerla en buenas condiciones, sino porque en algunos casos la micro-medición ha conducido a mayores niveles de inequidad en el uso del agua por sus implicaciones en las tarifas cobradas a los más pobres (Bakker 2001) y puede producir un cambio en el lenguaje de las OCSAS, que las haga empezar a priorizar eficiencia e ingresos, por encima de sus principios organizacionales comunitarios y solidarios.

Métodos

Para revelar la vulnerabilidad de organizaciones comunitarias del agua se analizó una amplia variedad de indicadores, se compararon indicadores entre OCSAS, entre OCSAS y empresas con más de 2.500 conexiones, y se analizaron indicadores con relación al papel del Estado. Los datos fueron obtenidos de tres fuentes: estudios de caso de ocho organizaciones comunitarias de servicios de agua y saneamiento, una encuesta realizada a un grupo de estas organizaciones (en el año 2012), y el SUI (2012) para empresas en Risaralda, Cauca y Valle del Cauca.

En el marco de un proyecto de investigación de tres años, denominado “Gobernanza de agua y adaptación al cambio climático en la Colombia rural”, dos asociaciones de OCSAS, Aquacol y Facorris, trabajaron en alianza con la Fundación Evaristo García y el Instituto de Investigación y Desarrollo en Abastecimiento de Agua, Saneamiento Ambien-

tal y Conservación del Recurso Hídrico (CINARA) de la Universidad del Valle en la generación y análisis de datos sobre condiciones de disponibilidad, calidad y acceso al agua por parte de comunidades rurales. En la etapa inicial del proyecto se hizo una selección de los estudios de caso y los indicadores a ser monitoreados. Representantes de Aquacol y Facoris nominaron OCSAS para ser socias del proyecto y ocho fueron seleccionadas con base en su interés en el proyecto, tiempo y recursos disponibles para participar en talleres y recolección de datos, relativo fácil acceso a la zona y un nivel bajo de exposición al conflicto armado. La disponibilidad de tiempo, recursos y facilidad de acceso fueron factores críticos ya que el proyecto implicaba la instalación de equipos y actividades de monitoreo para obtener datos biofísicos como caudales de agua y precipitación por al menos tres años.

Siete casos de estudio fueron seleccionados inicialmente, cinco de Aquacol en Cauca y Valle del Cauca, y dos de Facoris en Risaralda (Figura 1); un caso adicional de Aquacol (Acueducto de La Buitrera) fue incorporado en el año final del proyecto. Para cada sitio, un equipo de tres a cinco representantes de cada organización fue designado para participar en los talleres y capacitaciones del proyecto y para reportar avances a sus organizaciones. Típicamente el (la) gerente, administrador(a), fontanero, tesorero(a) y secretario(a) participaron activamente.

La elección no aleatoria de los casos de estudio y el pequeño tamaño de la muestra no permiten extrapolar resultados a otras regiones. Sin embargo, los resultados describen situaciones comunes en las regiones donde se ubican los casos y pueden ofrecer puntos de partida para investigaciones similares y para OCSAS con vulnerabilidades similares.

En enfoque de la Investigación Acción Participativa (IAP) (Fals Borda 1987) fue utilizado para los estudios de caso. El equipo de investigación formado por miembros de las OCSAS, e investigadores de la Fundación y la Universidad acordaron las preguntas de la investigación, las brechas de conocimiento, seleccionaron los indicadores a monitorear,

instalaron los equipos, recolectaron y analizaron los datos. Una serie de talleres, sesiones de capacitación y actividades de seguimiento en el campo facilitaron esta etapa de la investigación.

La información generada en campo incluyó: mapas de uso del suelo, precipitación, caudales en época seca, uso de agua, estratificación, agua no facturada, costos de producción, almacenamiento y brechas de servicio, entre otros. Esta información constituyó la base para el análisis comparativo entre OCSAS.

Una encuesta fue realizada a organizaciones comunitarias miembros de Aquacol (n=17) y Facoris (n=26) para complementar la información de los estudios de caso. El objetivo de la encuesta fue caracterizar las OCSAS en las dos regiones de una manera más general. Entrevistas personales basadas en un cuestionario semi-estructurado se usaron con el (la) gerente, presidente o administrador(a) de cada organización y el 100% de las organizaciones de las dos redes fueron entrevistadas. La información recopilada incluye datos sobre concesiones, número de fuentes, almacenamiento, tratamiento, longitud de la red, estratificación, micro-medición y costos de producción, entre otros.

La tercera fuente de información fue el SUI, usado para comparar las OCSAS con las empresas urbanas. La información sobre empresas de más de 2.500 conexiones en Risaralda, Cauca y Valle del Cauca fue bajada de este sistema (n=31) y comparada con los datos obtenidos en las encuestas, específicamente cobertura de micro-medición, estratificación, costos de producción y concesiones versus conexiones.

Los datos de las encuestas, los estudios de caso y del SUI, fueron codificados en Excel y los datos fueron evaluados usando estadística descriptiva (promedios, rangos y percentiles), gráficos de dispersión y tendencias.

Se realizó una clasificación jerárquica de las vulnerabilidades con base en los indicadores, y se llevaron a cabo dos talleres para la identificación de estrategias actuales y potenciales para el manejo de las vulnerabilidades. Primero, utilizando los datos reco-

lectados en actividades de IAP, los representantes de cada organización identificaron y jerarquizaron las vulnerabilidades en una escala de 1 a 10, siendo 1 el nivel más bajo de prioridad, y 10 en más alto, justificando la selección con los datos de los indicadores seleccionados. Posteriormente, las vulnerabilidades fueron comparadas entre organizaciones y clasificadas en cuatro tipos: biofísicas en las fuentes, técnicas, institucionales y del modelo organizacional. En el segundo taller los grupos presentaron las estrategias que cada organización había implementado hasta el momento para manejar estas vulnerabilidades, y las estrategias potenciales que considerarían implementar en el futuro. Esta información fue posteriormente compilada para analizar las frecuencias de las vulnerabilidades y estrategias entre las OCSAS y en relación con su capacidad institucional.

Las vulnerabilidades tienen una relación estrecha con las interacciones entre las OCSAS y el Estado, las cuales se reflejan en las regulaciones vigentes, sus impactos, y las estrategias de adaptación. Por esta razón algunos indicadores se analizan con respecto a las regulaciones vigentes, con relación a la capacidad de cumplimiento y a los impactos sobre criterios como eficiencia, sostenibilidad y equidad, específicamente indicadores como agua no facturada (eficiencia), acceso a subsidios (equidad), cobertura de micro-medición (eficiencia), y concesiones (sostenibilidad relativa a las fuentes).

El modelo organizacional y sus vulnerabilidades (y fortalezas) fueron evaluados a través de grupos focales en los que se hicieron evaluaciones cualitativas de variables como constitución legal de la organización, filosofía organizacional, prácticas organizacionales y su clasificación, teniendo en cuenta el marco teórico de las economías comunitarias y diversas que se describe en el marco conceptual.

Casos de estudio

La ubicación de los casos de estudio en la Figura 1 muestra su ubicación en los departamentos de Cauca y Valle del Cauca (Aquacol), y en Risaralda (Facoris). Las OCSAS cubren regiones rurales

y peri-urbanas, zonas planas y de ladera, y usos de suelo y precipitación variables. La elevación de los sitios oscila entre 900 y 2.000 m, y la precipitación varía entre aproximadamente 1.000 a 3.000 mm/año, con cuencas en Risaralda recibiendo niveles más altos de precipitación que los sitios en Cauca y Valle del Cauca, con excepción de Acuasur. El uso del suelo en las cuencas tiende a ser mixto con bosques (natural e intervenido) y potreros, siendo estas dos las coberturas dominantes. Los detalles de esta información se muestran en la Tabla 2.

Resultados y discusión

Vulnerabilidades biofísicas

Las vulnerabilidades biofísicas en las fuentes se reflejan principalmente en la escasez de agua relacionada con dos causas: baja precipitación y turbidez. Los datos de las encuestas (Tabla 3) revelan que el 59% de las organizaciones comunitarias encuestadas dependen de una sola fuente y que el 43%



Figura 1. Sitios de estudio. Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Características de las cuencas abastecedoras de los estudios de caso.

Red	Sitio	Elevación (msmn)	Zona abastecida	Topografía	Área de la cuenca (ha)	Precipitación anual (mm) ¹	Cobertura del suelo principal ² en la cuenca abastecedora
Aquacol	Acuabuitrera	1.545	Peri-urbana	Ladera	s.d.	s.d.	Bosque/fincas
	Acuasur	1.228	Rural	Plano	s.d.	2.519	Potrero/bosque
	Asocascajal	900	Peri-urbana	Plano	pozo	1.017	Bosque/cultivos
	Golondrinas	2.060	Peri-urbana	Ladera	145	1.129	Potrero/bosque ³
	La Sirena	1.450	Peri-urbana	Ladera	144	1.508	Bosque/potrero
	Mondomo	1.461	Rural	Ladera	s.d.	1.370	Bosque/potrero
Facoris	Mundo Nuevo	1.637	Rural/peri-urbana	Ladera	44	2.099	Bosque/potrero/cultivos
	Tribunas Córcega	2.041	Rural/peri-urbana	Ladera	474	3.040	Bosque/potrero

1. Promedio durante el período de estudio (2011-2013).

2. Más del 10% del área

3. Bosque: incluye natural, ripario, intervenido y plantado

Fuente: elaboración propia.

reporta escasez durante alguna época del año. Para los sitios del estudio, los datos de precipitación en el mes más seco indican que seis de las ocho cuencas tuvieron <50 mm/mes, y sugieren que algunas organizaciones pueden tener asignada la totalidad del caudal de sus fuentes en la época seca (Tabla 4). Sólo las OCSAS Asocascajal (que tiene un pozo profundo) y Acuasur (que obtiene agua del río Timba) no se ven afectadas por baja precipitación.

La escasez en la época seca implica también que las OCSAS pueden estar tomando gran parte de los caudales disponibles en las quebradas, como se observa en la columna agua tratada/precipitación en el mes más seco. Los altos porcentajes de agua tratada para las cuatro OCSAS que reportan datos, muestran el agotamiento de estas fuentes y la vulnerabilidad de las organizaciones que dependen de una sola, como el caso de Golondrinas. La cuenca del río Barbas de la que Tribunas Córcega se surte, ya ha sido declarada como cuenca agotada por parte

de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER.

La turbidez es otra causa de escasez que cuando sobrepasa ciertos límites, hace necesario que el agua sea desviada y no entre a la planta de tratamiento. Los datos de las encuestas (Tabla 3) revelan que el 57% de las organizaciones reportan necesidad de cerrar la planta, la bocatoma o el tanque por alta turbidez. En los casos de estudio, Golondrinas ilustra esta problemática con 25 cierres de la planta al año, con un promedio de 23.4 horas por cierre. La escasez de agua en época de lluvias generada por la presencia de sedimentos es un fenómeno cada vez más frecuente y está asociada a procesos erosivos naturales por estar en zonas de ladera, pero también a los cambios en el uso del suelo, especialmente a la deforestación.

Las tendencias observadas y las proyecciones sobre la precipitación en los Andes, aunque no muestran tendencias geográficas claras, revelan

Tabla 3. Escasez de agua y turbidez.

Sitio	Reportan escasez	# Fuentes	Precipitación		Agua tratada/ precipitación ² (%)	Reportan turbidez	Cierre la planta por turbidez	
			Mes más seco (mm)	Mes (2012)			# veces (2012)	Horas por cierre (promedio)
Acuabuitrera	Sí	4	s.d.			Sí	s.d.	
Acuasur	No	1	131	Jun.	< 1	Sí	10	3,5
Asocascajal	No	1 (pozo)	12	Jul.	s.d.	n.a.	n.a.	
Golondrinas	Sí	1	30	Jul.	36	Sí	25	23,4
La Sirena	Sí	3	<1	Jul.	100	Sí	4	5,5
Mondomo	No	2	s.d.			Sí	1	1
Aquacol	41 %	64 % 1 fuente				53%		
Mundo Nuevo	Sí	3		Jun.	50	Sí	s.d.	s.d.
Tribunas Córcega	Sí	1 ¹		Sept.	69	Sí	13	2,7
Facoris	55 %	55 % 1 fuente				59%		

1. En 2015, Tribunas Córcega adquirió una concesión sobre otra fuente.

2. Agua tratada = consumo + agua no facturada (m³/mes) sobre precipitación en el mes más seco por área (m³/mes).

Fuente: elaboración propia.

una mayor amplitud en los rangos, es decir, épocas de lluvia más húmedas y épocas secas todavía más secas (Carmona y Poveda 2014). Lo que esto significa para las OCSAS es que las condiciones de abastecimiento de agua serán aún más extremas, obligándolas a emprender estrategias para manejar las situaciones críticas. En las épocas secas deberán diversificar las fuentes, implementar programas de reducción del uso, mejorar la capacidad de almacenamiento y reducir las fugas. Para las épocas lluviosas deberán emprender programas de protección de los suelos para minimizar los efectos controlables de la erosión (principalmente la deforestación), pero reconociendo que gran parte de este fenómeno corresponde a procesos naturales, posiblemente amplificadas por la intensificación de la precipitación en las épocas húmedas.

Vulnerabilidades técnicas

Los indicadores (longitud de red, agua no facturada y capacidad de almacenamiento) reflejan las vulnerabilidades técnicas y la capacidad actual de adaptarse a la escasez de agua. Todas las organizaciones comunitarias del estudio de caso tienen bocatomas, plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento y redes de distribución. La longitud de la red entre la bocatoma y la planta varía entre <1 y 22 km, y la red de distribución entre 2.5 y 103 km (Tabla 4). En consecuencia, algunas organizaciones enfrentan mayores costos de mantenimiento. En el caso de Tribunas Córcega, que tiene la red más larga, su número de conexiones por km de red es menor, debido al mayor número de suscriptores y mayor dispersión.

El agua no facturada se relaciona con las pérdidas en la red y en algunos casos con conexiones irregu-

Tabla 4. Longitud de la red, pérdidas, almacenamiento del agua y concesiones.

Sitio	Bocatoma a la planta	Longitud de la red	Conexiones		Agua no facturada	Almacenamiento		Concesión	Caudal promedio época seca ¹	% caudal concedido
						Volumen	Capacidad			
	(km)	(km)	#	# / km	(%)	(m ³)	(horas)	(L/s)	(L/s)	
Acuabuitrera	2,5	41,0	1.623	60	38	520	8	27,9	s.d.	s.d.
Acuasur	21,8	49,4	2.480	50	45	1.280	6	50	s.d.	<2
Asocascajal	<0,1	2,5	287	115	s.d	49	1	12,6	pozo	n.a.
Golondrinas	3,5	7,5	497	66	37	170	7	3	8	37
La Sirena	5,0	9,8	888	91	18	400	9	18	13	1002
Mondomo	1,6	17,0	700	41	28	531	23	10	25	40
Aquacol	4,3	9,7	717	62		253	10	13,6		
Mundo Nuevo	0,9	10,5	324	31	40	200	28	5,5	4	100
Tribunas Córcega	5,0	103,0	2.074	20	56	2.703	17	52,2	102	50
Facoris	0,9	34,3	326	16		234	28	9,5		

1. Mediciones puntuales de caudal.

2. Con base en las dos fuentes principales. La tercera fuente requiere el uso de bomba y se usa en épocas de escasez.

Fuente: elaboración propia.

lares, es decir de usuarios no registrados ni reconocidos por la organización. El agua no facturada varía entre 18 y 56 % del agua tratada, y los sistemas con las mayores longitudes de redes corresponden con los de mayores pérdidas.

La capacidad de almacenamiento de las OCSAS y de las comunidades es una manera de reducir la vulnerabilidad a la escasez, pero depende en buena medida del acceso a recursos financieros. Las organizaciones encuestadas tienen en promedio capacidad para almacenar 236 m³ de agua que en promedio alcanza para la demanda de 19 horas, pero un gran rango que va de 1 a 28 horas de capacidad de abastecimiento. La OCSAS Tribunas Córcega en 2012 incrementó su capacidad de almacenamiento de 903 a 2.703 m³, que corresponde a un cambio de 5 a 17

horas de capacidad, como una de sus estrategias para manejar la escasez. Este nivel de almacenamiento le permite a la organización enfrentar escasez generada por daños en la infraestructura que pueden ser solucionados en el transcurso de un día, pero no le permite enfrentar la escasez producida por sequías severas que tienen que ser manejadas con racionamiento.

Vulnerabilidades institucionales

Las vulnerabilidades institucionales principalmente se relacionan con indicadores de sostenibilidad de las organizaciones de acuerdo con arreglos institucionales, es decir, con un conjunto de normas y reglas de juego que le permiten a las OCSAS mantener su función social. Se seleccionó un indi-

cador de la sostenibilidad ambiental con relación al agua disponible para distribuir entre los usuarios, representado por las concesiones de agua, como instrumento de asignación exigido por el Estado; y el acceso a los subsidios como un indicador de la sostenibilidad financiera de la OCSAS que les permiten mantener su participación en la economía de mercado para adquirir los materiales y servicios necesarios para su operación.

Concesiones

Desde el punto de vista ambiental, las concesiones son el mecanismo principal de asignación de agua en Colombia, pero son un mecanismo poco extendido entre los pequeños usuarios de agua. Por ejemplo, en el caso de la cuenca El Chocho que abastece a la OCSAS Golondrinas, de 19 bocatomas identificadas en un recorrido realizado a lo largo del cauce de la quebrada principal de la cuenca, solo tres tienen una concesión otorgada por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), es decir que el 84% de las bocatomas no tienen una concesión. Uribe-Botero (2005) estimó que el 70% de los pequeños usuarios no tiene concesión. Esto hace de las concesiones un mecanismo excluyente disponible solo a aquellos que pueden cumplir con los requisitos para obtenerlas y contribuye a que sea percibido como un mecanismo para dirimir conflictos solo por aquellos que tienen acceso a la concesión.

Una comparación de las concesiones y los flujos de las quebradas en las temporadas secas (Tabla 4) indican que éstas están cerca de su asignación total. Una concesión por encima del 50% del caudal promedio en la época seca representa una alta vulnerabilidad a sufrir escasez. Este valor resulta de observar que las organizaciones que no reportan escasez en la época seca (Acuasur y Mondomo) tienen concesiones por debajo del 50% de los caudales promedio de la época seca. Golondrinas constituye una anomalía pues es la organización que más sufre escasez y cuya concesión simplemente es muy inferior a las necesidades de sus usuarios.

Por la manera en que se otorgan, el volumen de las concesiones no necesariamente refleja la escasez

en las temporadas secas. Las concesiones, como lo establece el Código de Aguas (tres primeros puntos del artículo 1), no tienen el propósito de garantizar la disponibilidad de agua otorgada en concesión, sino más bien velar por el interés general de la comunidad, garantizar la disponibilidad permanente del recurso y restringir el dominio con el fin de asegurar el aprovechamiento por parte de todos los usuarios. El Código de Aguas estipula que en los períodos de escasez, el agua será repartida a pro-rata de las concesiones otorgadas.

Para las organizaciones que tienen una concesión, una comparación entre las concesiones (m^3 por día/conexión) versus el número de conexiones (Figura 2), muestra en primer lugar las economías de escala frente al número de conexiones, es decir que para todos los grupos, a medida que se incrementan las conexiones, los volúmenes de agua asignados por conexión se reducen. La comparación entre los grupos también indica que las empresas urbanas tienen una menor concesión promedio por conexión ($1,3 \text{ m}^3/\text{día}$) en comparación con Aquacol ($1,8$) y Facoris ($3,9$). Estas diferencias ponen de manifiesto las mayores necesidades de los sistemas rurales que tienen niveles altos de fugas por las largas redes y pueden estar reflejando diferencias en los números de miembros en las familias (urbanas/rurales), los mayores usos de agua en zonas rurales y periurbanas para la seguridad alimentaria y las pequeñas producciones agropecuarias, aunque las diferencias entre Aquacol y Facoris son significativas y pueden estar reflejando mayor disponibilidad de agua en Risaralda frente a zonas más secas en el Valle del Cauca y Cauca. También se observa en la Figura 2 una gran variabilidad en las concesiones ($\text{m}^3/\text{día}/\text{conexiones}$) dentro de Facoris (triángulos en la figura), lo que invita a cuestionar los criterios de asignación utilizado por las CAR (Corporaciones Autónomas Regionales).

Golondrinas es la OCSAS con la menor concesión por conexión ($0,52 \text{ m}^3/\text{día}/\text{conexión}$), reflejando la escasez de agua en la cuenca. Tribunales Córcega tiene una concesión de $3,33 \text{ m}^3/\text{día}/\text{conexión}$. La cuenca del río Barbas (fuente de agua de Tribunales

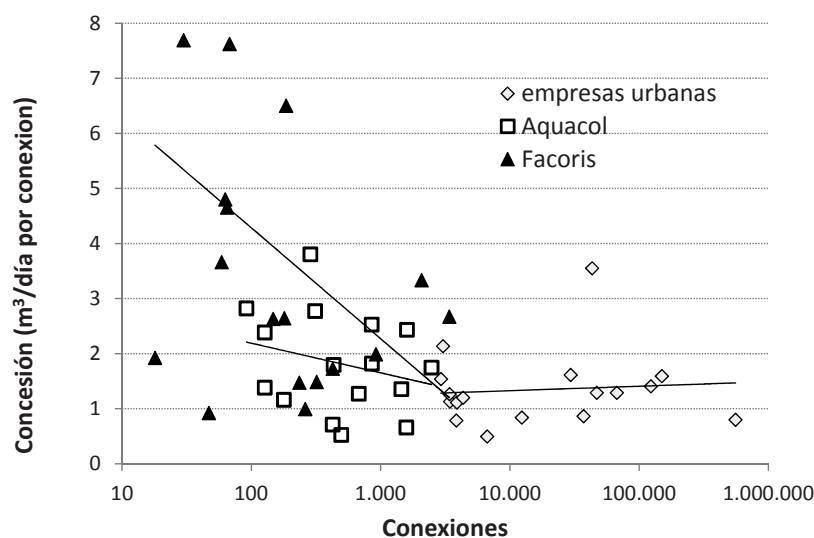


Figura 2. Concesiones y conexiones. Fuente: elaboración propia a partir de SUI (2012) (empresas urbanas).

Córcega) fue declarada por la CARDER como una cuenca agotada. Por su parte, la CVC aún no declara la cuenca del Chocho como agotada a pesar de que el agua otorgada a Golondrinas no alcanza a suplir las necesidades de sus usuarios. El manejo de las concesiones de agua en las zonas peri-urbanas tiene serias implicaciones en los precios de la tierra, en los proyectos de desarrollo de vivienda y en la calidad de vida de los usuarios. Al no declarar el agotamiento de la cuenca, las presiones sobre la fuente continúan aumentando.

La demanda de agua en Golondrinas, zona peri-urbana de Cali, creció con la llegada de población en la década de los treinta que llegó a explotar las minas de carbón en la zona. Después de agotadas las minas, el crecimiento de la población ha continuado a un menor ritmo, siendo muy común la parcelación de las propiedades y el aumento de la demanda de agua por conexiones irregulares (usuarios que no se registran ni pagan tarifas). La OCSAS Golondrinas distribuye el agua por sectores, de manera que ninguno de ellos tiene agua durante 24 horas seguidas. Los usuarios experimentan escasez, pero tienden a culpar a la organización al no reconocer las condiciones de escasez de la zona. Las juntas directivas

de la organización están en constante conflicto con los usuarios (registrados o no) y las bajas tarifas no permiten remunerar el difícil trabajo que realizan.

La falta de visibilidad de la escasez de agua invita a cuestionar el papel que están jugando las concesiones como mecanismo para asignar un bien común que se hace cada vez más escaso. En condiciones de escasez como en el caso de Golondrinas, ¿qué función cumplen las concesiones en la declaración de cuencas agotadas y en las variables que influyen en la demanda (uso del suelo, división de la propiedad, formalización de nuevos usuarios)? ¿Existe un rol para las concesiones como mecanismo para dirimir conflictos entre diversos tipos de usuarios? ¿Qué beneficio perciben las OCSAS por tener acceso a una concesión? ¿Son necesarias las concesiones para las OCSAS? ¿Deben asignarse las concesiones con base en los caudales mínimos? ¿Debería asignarse agua a los ecosistemas para garantizar su preservación?

La información generada para los casos de estudio alrededor de las concesiones pone de manifiesto sus limitaciones en relación con sus objetivos, y plantea la necesidad de generar un debate para saber si las concesiones pueden ser más que un mecanismo administrativo de generación de ingresos para

las CAR, que terminan siendo utilizados para la construcción de nuevos sistemas de distribución de agua en lugar de ser usados en la protección de las cuencas abastecedoras, tal como lo establece el Código de Aguas (Rudas-Lleras 2010). Las concesiones, tal como operan en la actualidad, no parecen representar un beneficio para las OCSAS y de manera agregada no parecen estar generando un beneficio para las cuencas.

Acceso a subsidios

Para las OCSAS que en la mayoría de los casos atienden poblaciones de bajos ingresos, el acceso al sistema de subsidios a través del FSRI puede representar la manera de obtener un ingreso que puede ser crítico para su sostenibilidad financiera, aunque también puede ser visto como una dependencia no deseable de los recursos del Estado. El FSRI fue regulado a través de la Ley de Servicios Públicos 142 de 1994. Sin embargo, 20 años después de aprobada esta Ley, los subsidios no llegan a las zonas rurales donde las organizaciones que prestan el servicio son comunitarias y sin ánimo de lucro, mientras que sí son otorgados a las grandes empresas público/privadas que incluyen en sus cálculos de tarifas los márgenes de rentabilidad de capital (Roa-García y Pulido-Rozo 2014).

De acuerdo con la información disponible en el SUI, de los tres departamentos estudiados, el 71% de las empresas con más de 2,500 conexiones han recibido subsidios por parte del FSRI en al menos uno de los años 2009, 2010 y 2011, mientras que sólo el 11% de las organizaciones pequeñas los recibió. La inequidad en el acceso a los subsidios para acceder al servicio de agua es una evidencia del acaparamiento de los recursos por parte de grupos de mayor poder. Por esto, la Ley 1176 de 2007 (que regula el Sistema General de Participaciones, es decir las transferencias del gobierno central a las regiones) exige la devolución de los recursos que la nación les transfiere a las entidades territoriales para financiar servicios públicos, si no están haciendo buen uso de ellos.

Una de las principales causas de la inequidad en la distribución de los recursos del FSRI es que los requisitos para la obtención de los subsidios son los mismos tanto para las empresas grandes como para las pequeñas, a pesar de la enorme brecha que existe en sus condiciones y capacidades. Los obstáculos puestos a las organizaciones pequeñas en sus intentos de acceder a estos recursos revela la inequidad del mecanismo. De las organizaciones encuestadas, el 15% (n= 7) ha aplicado alguna vez al municipio para obtener subsidios, y sólo el 11% los ha recibido (Tabla 5). Las razones que dan las organizaciones para no haber aplicado a los subsidios incluyen el no tener planta de tratamiento, la exigencia de cobrar tarifas por estratos (a pesar de que la estratificación es responsabilidad de los municipios), no haber realizado estudios tarifarios, o ser muy pequeñas para acceder a los subsidios. 11 de las 46 organizaciones encuestadas cuentan con estratificación de usuarios para el cobro de tarifas. Las organizaciones pequeñas, por lo tanto, en la mayoría de los casos asumen los subsidios y no pueden asumir los costos de mantenimiento y de inversiones en el mediano y largo plazo.

El sistema de subsidios depende de la estratificación socioeconómica de las viviendas, que es responsabilidad de los municipios con base en un método estándar (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE 2004). Solo el 24% de las organizaciones encuestadas cuentan con estratificación que puede ser formal si tiene la aprobación del municipio, o informal si la han realizado las OCSAS con el fin de establecer su propio sistema tarifario. La mayoría de las OCSAS sin estratificación son organizaciones con <250 conexiones. En los estudios de caso (Figura 3), las cinco organizaciones de Aquacol tienen >95% de sus usuarios en estratos uno y dos.

La falta de acceso a los subsidios no significa que las OCSAS dejen de operar. Los sistemas tarifarios empleados les permiten mantener el servicio y dependiendo de las capacidades administrativas pueden ser organizaciones sostenibles en el corto y me-

Tabla 5. Estratificación y micro-medición en las asociaciones de usuarios de agua

Asociación	# organizaciones	# con estratificación	Han aplicado al subsidio	Reciben subsidio	Micro-medición (%) con:		
					Alguna o 100% cobertura	100% cobertura	0 % cobertura
Aquacol	17	4 (24%)	2	1 (6%)	71	35	29
Facoris	29	7 (24%)	5	4 (14%)	48	37	52
Total	46						
De acuerdo al # de conexiones							
<250	27	2 (8%)					
250-1.000	13	6 (46%)					
>1.000	6	3 (50%)					
Total	46						
Empresas urbanas ¹	31	(100%)			90		

1. Empresas urbanas en los tres departamentos: Cauca, Risaralda y Valle.

Fuente: elaboración propia a partir de SUI (2012) (empresas urbanas).

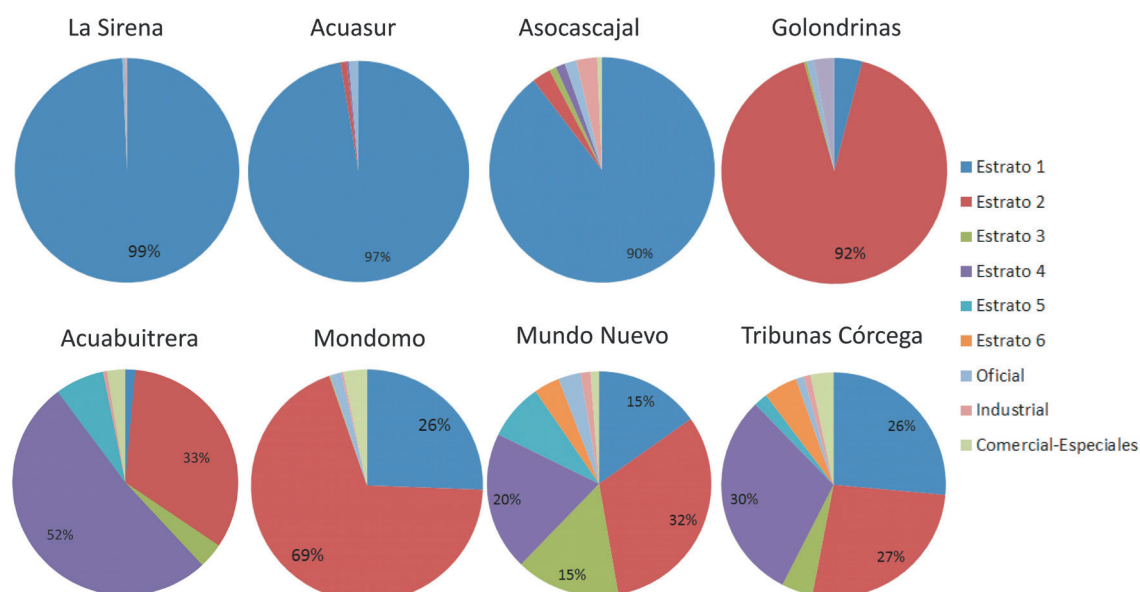


Figura 3. Estatus socioeconómico de los usuarios de los estudios de caso en Aquacol y Facoris (solo Mundo Nuevo y Tribunas Córcega tienen estratificación formal). Fuente: elaboración propia.

diano plazo. Pero esto pone de manifiesto la brecha que existe no solo entre zonas urbanas y rurales, sino también entre modelos de prestación de servicios, donde el modelo capitalista es favorecido y el modelo comunitario es ignorado.

Vulnerabilidades del modelo organizacional

Las organizaciones comunitarias varían en tamaño, alcance y nivel de asociatividad, pero tienen en común una noción de auto-gestión en la cual los consumidores de servicios esenciales tienen control sobre la provisión del servicio y donde el fin social no está supeditado a lógicas de mercado.

Para analizar las vulnerabilidades del modelo organizacional se trató de medir qué tan sólido es el modelo comunitario diverso desde la misma organización. Es decir, el propósito fue identificar los rasgos de la organización que la distinguen claramente

como de economía comunitaria diversa, ilustrando las diferencias con modelos tradicionales de organización económica. Por ejemplo, los nombres formales o registrados de las OCSAS revelan la manera como las organizaciones se definen ante su comunidad, al igual que la propiedad de la infraestructura.

En los casos de estudio, todas las organizaciones se consideran como comunitarias, pero sus nombres (Tabla 6) reflejan una mezcla entre asociaciones de usuarios y empresas de servicios públicos. Son organizaciones sin ánimo de lucro aunque están insertadas en procesos de intercambio económico. En parte, esto refleja el enfoque comunitario de las organizaciones dentro de una estructura reguladora diseñada para empresas. Pero principalmente da cuenta de la adaptación de un modelo de prestación de servicios, donde herramientas de gestión empresarial se ponen al servicio de metas sociales.

Tabla 6. Tipo de organización comunitaria y liderazgo gerencial.

Sistema de abastecimiento	Tipo de organización comunitaria	Nombre	Liderazgo gerencial	
			Voluntario	Renumerado
Acuabuitrera	Empresa de servicios públicos	Acuabuitrera E.S.P. Cali		Completo
Acuasur	-	Acueducto regional de los corregimientos del sur de Jamundí		Completo
Asocascajal	Asociación de usuarios	Asociación de usuarios del acueducto y alcantarillado de la vereda Cascajal	Completo	
Golondrinas	Empresa de servicios públicos	Empresa administradora de servicios públicos, acueducto y alcantarillado de Golondrinas - ESAAG	Completo	
La Sirena	Asociación de suscriptores	Asociación de suscriptores del acueducto del Barrio La Sirena	Completo	
Mondomo	-	Sistema de abastecimiento de agua para el corregimiento de Mondomo		Parcial
Mundo Nuevo	Asociación de suscriptores	Asociación de suscriptores del servicio de agua de la vereda Mundo Nuevo – ASAMUN		Completo
Tribunas Córcega	Asociación de suscriptores			
Empresa de servicios públicos	Asociación de suscriptores Empresa de servicios públicos	Asociación de suscriptores acueducto Tribunas Córcega E.S.P.	Completo	

Fuente: elaboración propia.

Con frecuencia se asume que las ausencias de economías de escala aumentan los costos en las zonas rurales (Krause 2009), aunque una comparación de los costos de producción de las OCSAS con los de las empresas urbanas revela una situación diferente. Datos de 19 empresas (2009) y 6 organizaciones comunitarias (3 de Aquacol y 3 de Facoris en 2011) muestran costos menores en las organizaciones comunitarias (Figura 4). Adicionalmente, las comunidades reciben beneficios altamente valorados: presencia permanente de los administradores que son miembros de la comunidad, el manejo integral de la cuenca abastecedora, los menores tiempos de respuesta en casos de fugas, y en muchos casos la atención personalizada y sensible a las circunstancias económicas de la población atendida (Tadeo 2006).

Si se consideran los costos no cubiertos por la tarifa, los datos de los casos de estudio indican que 45-55% de ellos están relacionados con gerentes voluntarios y/o honorarios no pagados de las juntas directivas. La dependencia en estos líderes voluntarios (Tabla 6) tiene tanto ventajas como desventajas. Entre las desventajas se identificó que el liderazgo local se equipara al conocimiento local, pero si este conocimiento no está documentado, la organización corre el riesgo de perderlo en tiempos de transición, como un cambio en la junta directiva o en su gerente.

La comparación de los costos operacionales entre OCSAS y empresas urbanas permite mostrar que no siempre las bajas economías de escala y la atomi-

zación de las organizaciones se traducen en mayores costos. La alta contribución del trabajo voluntario se presenta como una variable muy importante en este análisis.

La propiedad de la infraestructura fue otra vulnerabilidad del modelo organizacional señalada por las OCSAS. La Tabla 7 muestra 3 ejemplos de los tipos de infraestructura que no son propiedad de la organización y que están ubicadas o cruzan lotes sin pagar servidumbre. Esta falta de derechos de propiedad crea una situación de falta de control y relativa incertidumbre, que constituye una vulnerabilidad del modelo organizacional. Los vacíos legales con relación a la propiedad de la infraestructura de las OCSAS revelan la necesidad de debatir desde el punto de vista legal las formas de propiedad y los arreglos institucionales que puedan garantizar el acceso y la propiedad de la infraestructura en el largo plazo.

El tema de la micro-medición, aunque está relacionado con aspectos técnicos por sus efectos en la eficiencia (al permitir medir el agua no facturada y las fugas), es considerado un tema del modelo organizacional por las implicaciones que tiene su instalación en las relaciones entre las OCSAS y los usuarios, y entre las OCSAS y el Estado. La instalación de micro-medidores significa un compromiso de la organización y la comunidad a adquirir y mantener los equipos, a leerlos mensualmente, a utilizar la información que producen para mejorar la eficiencia en la distribución (reducir las pérdidas), y a realizar cambios en las estructuras tarifarias que incentiven un uso eficiente (tarifas por bloques de consumo). Los beneficios por tener micro-medición en zonas rurales han sido poco evaluados y no hay información para conocer los efectos de medir la cantidad de agua consumida en los usuarios y en las OCSAS. El 50% de las OCSAS encuestadas cuenta con micro-medidores en algún porcentaje de sus conexiones y el 35% tiene micro-medidores en todas las conexiones, aunque no todas conocen el nivel de pérdidas de agua en la distribución. En contraste, las 31 empresas de más de 2,500 suscriptores en los 3 departamentos tienen cobertura de micro-medición

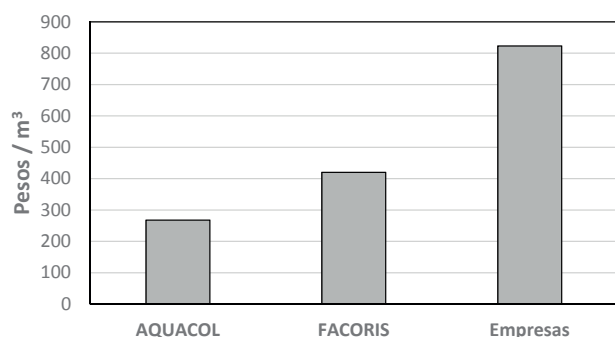


Figura 4. Costos de producción. Fuente: elaboración propia a partir de SUI (2012) (empresas urbanas).

Tabla 7. Derechos de propiedad

Sitio	Sin propiedad	Lotes sin servidumbre	Propiedad o pago servidumbre
Acuasur	Conducción Planta de tratamiento Tanque de almacenamiento Red de distribución	Conducción Planta de tratamiento Tanque de almacenamiento Red de distribución	Bocatoma Aducción Desarenado
Golondrinas	Bocatoma Aducción/Conducción Planta de tratamiento Red de distribución Tanque de almacenamiento	Bocatoma Aducción/Conducción Planta de tratamiento Red de distribución Tanque de almacenamiento	
La Sirena	Bocatoma Aducción/Conducción Desarenado Tanque de almacenamiento	Bocatoma Aducción/Conducción Desarenado Tanque de almacenamiento	Red de distribución Tanque de almacenamiento

Nota: red de distribución incluye la red principal y secundaria

Fuente: elaboración propia.

en un 90%. Las organizaciones rurales han reportado que el tener micro-medidores no garantiza su correcta operación pues son aparatos muy variables en su calidad y demandan mantenimiento continuo y reemplazo periódico.

La instalación de micro-medidores implica un cambio en las relaciones con los usuarios pues las OCSAS empiezan a tener información detallada de los consumos, se introduce el lenguaje de la eficiencia y se facilita la interacción con el Estado. Si bien la metodología para el cálculo de tarifas de la CRA incluye fórmulas para sistemas que no cuentan con micro-medidores, su uso implica una cierta capacidad administrativa que puede propiciar mayor comunicación con el Estado, como por ejemplo para el acceso a FSRI. Es muy probable que los micro-medidores contribuyan a mejorar la eficiencia en la operación de los sistemas, pero constituyen una vulnerabilidad si la eficiencia se convierte en un fin y no en un instrumento para mejorar el servicio comunitario.

A manera de síntesis con relación a las vulnerabilidades del modelo organizacional de las OCSAS,

se presentan las variables discutidas en el marco propuesto por Gibson-Graham (2006) para las organizaciones de economías diversas. En la Tabla 8 se muestran las características de una economía diversa donde co-existen características de tres modelos organizacionales: el capitalista, el capitalista alternativo y el no capitalista. En letra cursiva aparecen los atributos de los modelos que describen a las OCSAS y en letra redonda se presentan los atributos que no las caracterizan. Se muestra por ejemplo que ellas tienen algunos rasgos de las organizaciones capitalistas, como por ejemplo el pago de salarios, la compra de suministros, equipos y materiales. Pero los rasgos que la distinguen corresponden a los modelos capitalista alternativo y no capitalista, como por ejemplo ser organizaciones sin ánimo de lucro, conformadas por usuarios asociados, que cobran tarifas subsidiadas, que son financiadas parcialmente por el Estado, donde se aporta trabajo voluntariamente, y el agua se considera un bien común. Las OCSAS también buscan ser eficientes, pero la eficiencia es subsidiaria de otros valores.

Tabla 8. Diagrama de economía diversa para OCSAS.

	Organización	Trabajo	Propiedad	Transacciones	Financiación
Capitalista	Con ánimo de lucro <i>Eficiente</i>	<i>Asalariado</i>	Privada	A través de mercados Tarifa con margen de utilidad Tarifa volumétrica <i>A través de mercados (materiales, suministros)</i>	Mercado financiero Acceso a bancos comerciales
	<i>Sin ánimo de lucro</i> <i>Propiedad estatal</i> <i>Ambientalmente responsable</i> <i>Solidaria</i>	Independiente <i>Trabajo recíproco</i> Retribuciones en especie	<i>Propiedad privada de acceso público</i> <i>Propiedad manejada por el estado</i> <i>Propiedades comunitarias</i> <i>Conocimiento popular / local</i>	Tarifas volumétricas por bloques <i>Concesión</i> <i>Tarifa subsidiada / tarifa plena</i>	Bancos cooperativos Instituciones financieras comunitarias <i>Micro-finanzas (contadores)</i> <i>Financiación estatal</i>
No capitalista	Cooperativas de trabajadores Propiedad individual <i>Empresa comunitaria</i> <i>Asociación de usuarios</i>	Hogar <i>Voluntario</i> Auto-aprovisionamiento	<i>Agua como bien común</i> <i>Agua como derecho humano</i> <i>Propiedad intelectual de acceso abierto</i> Acceso abierto	<i>Compartir</i> Regalar <i>Mínimo vital gratuito</i> <i>Acceso informal (conexión no-autorizada)</i> <i>Sin concesión</i>	<i>Aportes de capital no financiero</i> Donaciones Préstamos sin intereses <i>Sin acceso a mercado financiero</i>

Fuente: elaboración propia a partir de Healy (2014); Gibson-Graham, Cameron y Healy (2013); y Gibson-Graham (2006).

Priorización de vulnerabilidades

Los administradores, técnicos y gerentes de los acueductos de los casos de estudio clasificaron sus vulnerabilidades biofísicas, técnicas, institucionales y del modelo organizacional. Los resultados resumidos en la Tabla 9 muestran solo los indicadores que recibieron calificaciones promedio por encima de 5 puntos. La jerarquización de los indicadores muestra la importancia que le dan las organizaciones al acceso a los subsidios como vulnerabilidad institucional, que tuvo el mismo peso que las vulnerabilidades biofísicas asociadas con el uso del suelo en las cuencas. De las siete organizaciones que participaron en este ejercicio de jerarquización, seis respondieron en forma similar (segunda columna)

y la jerarquización de Tribunas Córcega se presenta en otra columna. Para el grupo de las seis OCSAS (ubicadas en el Valle del Cauca) las vulnerabilidades de alta prioridad son el acceso a los subsidios y el uso del suelo en las cuencas. Ninguno de estos seis casos de estudio recibía subsidios cuando se realizó el ejercicio de jerarquización. En comparación, Tribunas Córcega (que sí recibía subsidios) clasifica la baja precipitación y la longitud de la red como sus vulnerabilidades más altas, que además son variables sobre las cuales la organización no tiene control. La diferencia en la percepción de las vulnerabilidades más altas muestra la importancia que tiene la sostenibilidad financiera, que una vez logra solucionarse,

Tabla 9. Vulnerabilidades de alta prioridad y estrategias actuales y potenciales para OCSAS (casos de estudio).

Vulnerabilidad	Seis OCSAS (10 más alta)	Tribunas Córcega (10 más alta)
Acceso subsidios limitado (I)	10	1
Uso del suelo (B)	10	7
Agua no facturada (T)	9	5
Liderazgo voluntario (M)	8	n.a.
Propiedad de infraestructura (M)	8	2
Precipitación baja (B)	7	10
Turbidez (B)	5	5
Longitud del red (T)	5	10
Estrategias	Actuales (% de organizaciones)	Potenciales (% de organizaciones)
Compra tierra en cabeceras	60	80
Aumentar almacenamiento	60	40
Restauración ecológica	40	20
Capacitación/intercambio experiencias	40	-
Reducción/regulación de presión	40	20
Campaña sensibilización – uso eficiente	20	40

Fuente: elaboración propia.

permite volcarse hacia las vulnerabilidades biofísicas en las fuentes.

El uso del suelo en las cabeceras es una alta prioridad que se asocia con la cantidad y la calidad del agua y constituye un desafío, ya que en muchos casos las fuentes de agua se encuentran en propiedad privada, y en consecuencia las acciones para proteger las fuentes son difíciles de implementar.

En un segundo nivel en la jerarquía aparecen dos indicadores relacionados con el modelo comunitario diverso de las OCSAS: el liderazgo voluntario y los sistemas de propiedad de la infraestructura, ligeramente por debajo del indicador correspondiente al agua no facturada, que es una vulnerabilidad técnica.

El liderazgo voluntario es una de las fortalezas del modelo, pero también es cada vez más escaso y más vulnerable a medida que se incrementan los conflictos. El liderazgo voluntario en muchos casos es una consecuencia de los limitados ingresos de las organizaciones que no les permiten ofrecer una remuneración a sus líderes. El contraste entre Tribunas Córcega y Golondrinas es ilustrativo. Tribunas Córcega está ubicada en una zona peri-urbana en expansión, sobre una de las principales vías nacionales, con presencia de comercio e industria, tiene una adecuada estructura financiera y acceso a los subsidios, no necesita recurrir al liderazgo voluntario, sino que ofrece una remuneración a su gerente. Por lo tan-

to, para esta organización el liderazgo voluntario no constituye una vulnerabilidad. En contraste, Golondrinas está ubicada en una zona marginal, donde la población es de bajos ingresos, con poca capacidad para contribuir al sistema, sin acceso a los subsidios del Estado y dependiente del trabajo voluntario de la junta directiva, a quien la OCSAS no puede remunerar y que enfrenta un conflicto constante con la comunidad debido a la escasez de agua. La dependencia de la gerencia voluntaria es alta, pero la vulnerabilidad también, porque la escasez invisibiliza la labor que realizan los líderes. En consecuencia, los incentivos para realizar este trabajo voluntario son mínimos y éste termina siendo asumido reticentemente por personas con disponibilidad de tiempo, o por personas que creen poder lucrarse con el cargo.

La propiedad de la infraestructura es una variable interesante porque cada organización tiene una composición diferente en la propiedad de los activos, que depende de la historia de los servicios públicos en la zona y de la participación del Estado, y en muchos casos de la Federación Nacional de Cafeteros, que tuvo una participación muy activa en la construcción de estos sistemas y ha ido entregando la propiedad de las infraestructuras a las OCSAS.

Resulta interesante que para los miembros de Aquacol el liderazgo y la propiedad de la infraestructura son vulnerabilidades calificadas por encima de precipitación y turbidez (vulnerabilidades biofísicas de las fuentes asociadas con escasez de agua). Las OCSAS perciben un riesgo en las condiciones indefinidas sobre la propiedad de los activos de los que depende el servicio. Este es un tema que amerita ser analizado en profundidad para ponderar la vulnerabilidad de las OCSAS a perder el acceso a estos activos o a que el servicio pierda su carácter comunitario.

La longitud de la red, que es una variable asociada con la vulnerabilidad técnica, resulta interesante por su relación con el agua no facturada. Para Aquacol la longitud de la red es una prioridad media, y el agua no facturada es una prioridad alta. Por su parte, para Tribunas Córcega, que es la organización con el menor número de conexiones por unidad de longitud

de la red y el más alto volumen de agua no facturada, la longitud de la red es una variable de alta prioridad, mientras que el agua no facturada no lo es. Esto puede indicar que para Tribunas Córcega la longitud de la red es la principal causa de las pérdidas y los altos índices de agua no facturada, puesto que esta organización cuenta con micro-medidores para monitorear esta variable. En cambio, para las organizaciones de Aquacol, las dos variables no parecen estar relacionadas, lo que podría indicar que las pérdidas pueden tener otras causas como conexiones irregulares (usuarios no registrados). Este es el caso de organizaciones como Golondrinas y Acubuitre- ra donde hay usuarios irregulares conectados a la red de distribución, pero que no aportan ni siquiera los cargos básicos. Valores altos de agua no facturada debido a conexiones irregulares es una alta vulnerabilidad en muchas zonas peri-urbanas que exhiben crecimiento demográfico con poco control de planeación municipal. Este tema también merece ser analizado en profundidad por sus conexiones con planeación urbana, la densificación y la transformación de las zonas peri-urbanas, y la capacidad de las OCSAS como prestadoras de servicios básicos en estas zonas de altos cambios demográficos.

Para todas las OCSAS, la vulnerabilidad asociada con la presencia de sedimentos en el agua (turbidez) fue calificada como prioridad media y resulta interesante comprobar la relación causa-efecto entre el uso del suelo y los problemas de sedimentación, pues los usos del suelo en las cuencas fueron calificados como de alta prioridad.

No se incluyeron en la Tabla 9 las variables calificadas como de prioridad baja: las concesiones (vulnerabilidad institucional) y la micro-medición (vulnerabilidad del modelo organizacional). En el primer caso, las concesiones parecen no representar ni una ventaja ni una vulnerabilidad para las OCSAS, y en el caso de la micro-medición, su baja priorización sugiere que no necesariamente se le asocia con mejores niveles en la prestación del servicio o con reducciones en el agua no facturada, que fue calificada como una alta prioridad.

Estrategias

Los proveedores de agua individualmente han implementado estrategias de adaptación y han considerado estrategias potenciales (Tabla 9) para reducir sus vulnerabilidades. El 60% de las organizaciones en los estudios de caso han comprado tierra en las cabeceras y el 80% desea comprar en el futuro. La alta valoración que recibió esta estrategia hizo que como actividad del proyecto se desarrollara una herramienta para facilitar a las OCSAS la adquisición de predios estratégicos para la protección de las cuencas abastecedoras. Esta herramienta se creó con el apoyo de un abogado ambiental y con la participación de las OCSAS con experiencia en este proceso. El material desarrollado incluye una descripción del proceso legal para la adquisición de predios estratégicos para acueductos municipales y regionales regulados en el artículo 111 de la Ley 99 de 1993. El material resultante se diseminó a través de varios medios, incluyendo impresos (cartillas) y a través de páginas web (ver: http://issuu.com/sandrabrown08/docs/guia_adquisicion_de_predios).

Otras estrategias utilizadas incluyen la ampliación de la capacidad de almacenamiento (implementado por el 60% de las OCSAS) y la participación en intercambios de experiencias (40%). En contraste, solo 20% en la actualidad y 40% potencialmente realizan o consideran realizar campañas de sensibilización sobre el uso eficiente del agua; una posible razón es que el uso de agua ya es relativamente eficiente (Roa-García y Brown 2009).

Las asociaciones de OCSAS también han implementado estrategias colectivas con el fin de conocer mejor a sus usuarios mediante monitoreo ambiental y socio-económico. Las OCSAS participaron en la generación de datos locales sobre la disponibilidad de agua (precipitación y caudal en sus quebradas), el uso de agua y algunos indicadores de escasez. Esta información es fundamental para el manejo de sus sistemas y para conocer la variabilidad en el agua disponible. También, con el apoyo de las escuelas secundarias, se realizaron encuestas completas sobre los usuarios de cada sistema. La base

de datos resultante ha aportado información sobre los ingresos, cultivos, ganado y almacenamiento del agua de cada usuario. Esta información es útil para diseñar estrategias potenciales de adaptación.

El segundo componente de estrategias colectivas está relacionado con el acceso a los subsidios. Como actividad resultante del análisis realizado en este proyecto de investigación y dada la primera posición que ocupó este componente, se realizó una compilación exhaustiva de los requisitos para facilitar el proceso de solicitud de subsidios. Esto se hizo con el apoyo de las dos OCSAS participantes que ya habían sido exitosas en este aspecto: Mundo Nuevo y Tribunas Córcega. Este material también fue difundido en medios impresos y electrónicos (ver: http://issuu.com/sandrabrown08/docs/cartilla_subsidios).

La organización Aquacol, con financiación externa y participación de la Superintendencia de Servicios Públicos, también ha desarrollado un sistema de contabilidad que sigue los lineamientos de la CRA, en una plataforma interactiva y disponible a cualquier organización. Esta herramienta sencilla garantiza que las organizaciones pequeñas calculen sus costos de producción de acuerdo con las normas, uno de los requisitos para recibir los subsidios.

Conclusiones

Los cuatro tipos de vulnerabilidad de las organizaciones comunitarias descritos afectan su sostenibilidad y su capacidad de adaptarse a la escasez de agua. Para las OCSAS, las vulnerabilidades institucionales y del modelo organizacional son de igual o más importancia que las vulnerabilidades técnicas y biofísicas en las fuentes. La viabilidad institucional es necesaria antes que las estrategias técnicas de adaptación. Existe una gran diversidad en la capacidad de gestión de estas organizaciones y en el apoyo que reciben de los municipios y otros entes del Estado. Herramientas como un sistema sencillo de contabilidad de acuerdo con las normas de la CRA y una guía para el acceso a los

subsidios son un paso importante en el proceso de fortalecimiento. Pero el Estado también necesita reconocer que acortar la brecha en la capacidad de las organizaciones es prioritario para la adaptación al cambio global y que esto se debe reflejar en el diseño de los programas y asignación de los recursos destinados a la adaptación.

Los indicadores presentados apoyan lo planteado por otros analistas sobre la necesidad de cambiar los indicadores de acceso al agua. Las definiciones laxas adoptadas en Colombia, donde la Encuesta Integrada de Hogares del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) define como vivienda con cobertura aquella que tiene acceso a un acueducto por tubería, otra fuente por tubería, un pozo con bomba, un pozo sin bomba, aljibe o abastecimiento por aguas lluvias (Carrasco-Mantilla 2011) son claramente inequitativas. Asumir que las zonas rurales tienen acceso adecuado y equitativo al agua con estas definiciones, exime de responsabilidad al Estado en apoyar a las organizaciones que prestan los servicios en zonas rurales. Cambiar las definiciones de acceso basado en la infraestructura, al acceso basado en niveles de servicio y acceso real al agua en cantidad y calidad aceptables, requiere acciones enfocadas hacia las organizaciones comunitarias (Moriarty et al. 2013). El hecho de que las pequeñas organizaciones tengan dificultades para gestionar recursos del Estado demuestra el escaso interés que se le ha prestado a acortar la brecha entre zonas urbanas y rurales, y esta situación tiene efecto palpable en el acceso equitativo al agua a medida que aumenta la demanda y se incrementa la variabilidad del clima.

La jerarquización de las vulnerabilidades permitió establecer conexiones entre diferentes factores y aceptar la complejidad de las OCSAS como sistemas socio-ecológicos. Variables como la propiedad de la infraestructura, el agua no facturada (y su relación con conexiones irregulares), y el liderazgo voluntario, requieren ser analizadas en mayor profundidad para poder establecer líneas de causalidad con otras variables. Por ejemplo,

el liderazgo voluntario tiene que ver con otras variables como la disponibilidad de agua, el manejo de conflictos en situaciones de escasez, y el acceso a los subsidios. El agua no facturada que se percibe como un problema de eficiencia técnica relacionada con la medición de las pérdidas, parece ser más un problema de conexiones irregulares por crecimiento demográfico que requiere de una acción coordinada entre entidades municipales y las OCSAS. Por otra parte, la importancia que se le otorga a la inseguridad en la propiedad de la infraestructura pone de manifiesto el compromiso de las OCSAS con mantener el agua como un bien común y es una variable que requiere ser analizada en el contexto de su modelo organizacional. Las variables de menor jerarquía arrojan fuertes luces sobre instituciones arraigadas entre las OCSAS: las concesiones y la micro-medición. La poca importancia que se le otorga a estas variables puede indicar la necesidad de analizar sus falencias y replantear su uso. Las concesiones no parecen representar ningún beneficio para las OCSAS y la micro-medición no parece estar ligada a mayores eficiencias.

Una mejor comprensión de las vulnerabilidades de las OCSAS permitirá una respuesta más adecuada a las necesidades de la población rural y peri-urbana en el contexto de la realidad local.

Referencias

- Adger, W. N., Huq, S., Brown, K., Conway, D. y Hulme, M. 2003. "Adaptation to climate change in the developing world". *Progress in Development Studies* 3(3): 179-195.
- Alzate, M.C. 2006. *La estratificación socioeconómica para el cobro de los servicios públicos domiciliarios en Colombia ¿Solidaridad o focalización?* Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL, Naciones Unidas.
- Arrieta, G., Requena, I., Toro, J. y Zamorano M. 2016. "Adaptation of EVIAVE methodology for monitoring and follow-up when evaluating the environmental impact of

- landfills". *Environmental Impact Assessment Review* 56: 168-179.
- Bakker, K. 2001. "Paying for water: water pricing and equity in England and Wales". *Transactions of the Institute of British Geographers* 26(2): 143-164.
- Bakker, K. 2008. "The ambiguity of Community: Debating alternatives to private-sector provision of urban water supply". *Water Alternatives* 1(2): 236-252.
- Buytaert, W. y de Bievre, B. 2012. "Water for cities: The impact of climate change and demographic growth in the tropical Andes". *Water Resources Research* 48. Doi: 10.1029/2011WR011755.
- Carmona, A.M., y Poveda, G. 2014. "Detection of long-term trends in monthly hydro-climatic series of Colombia through Empirical Mode Decomposition". *Climate Change*. Doi: 10.1007/s10584-013-1046-3.
- Carrasco-Mantilla, W., 2011. *Políticas públicas para la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en las áreas rurales*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Colección documentos de proyectos LC/W.
- Carvajal-Escobar, Y. 2011. Inundaciones en Colombia. "¿Estamos preparados para enfrentar la variabilidad y el cambio climático?" *Revista Memorias* 9(16): 105-119.
- Cleaver, F. y Toner, A. 2006. "The evolution of community water governance in Uchira, Tanzania: The implications for equality of access, sustainability and effectiveness". *Natural Resources Forum* 30(3): 207-218.
- Collins, M. y CMIP Modeling Groups. 2005. "El Niño-or La Niña-like climate change?" *Climate Dynamics* 24(1): 89-104.
- Cooke, B. y Kothari, U. 2001. *Participation: The new tyranny?* Londres: Zed Books.
- Corcho-Romero, F. H. y Duque-Serna, J. I. 2005. *Acueducto: teoría y diseño*. Medellín: Universidad de Medellín.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE 2004. Estratificación Socioeconómica - Metodología. Consultado el 20 de febrero de 2015. <http://www.dane.gov.co/index.php/estratificacion-socioeconomica/metodologia>.
- Dow, K., O'Connor, R. E., Yarnal, B., Carbone, G. J. y Jocoy, C. L. 2007. "Why worry? Community water system managers' perceptions of climate vulnerability". *Global Environmental Change* 17(2): 228 - 237.
- Escobar, A. 1995. *Encountering Development*. Princeton: Princeton UP.
- Fals Borda, O. 1987. "The Application of Participatory Action-Research in Latin America". *International Sociology* 2(4): 329-347.
- Farley, K.A., Tague, C. y Grant G. E. 2011. "Vulnerability of water supply from the Oregon Cascades to changing climate: Linking science to users and policy". *Global Environmental Change* 21(1): 110-122.
- Fernández, D. 2004. *Colombia - Desarrollo económico reciente en infraestructura (REDI): Sector agua potable*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Galvis-Castaño, A. 2004. "La filtración en múltiples etapas en el tratamiento de agua para consume humano; el caso de Mondomo (Colombia)". En: Tratamiento de agua sin productos químicos. Simposio Internacional de Tecnologías Alternativas en Agua y Saneamiento para Pequeñas Localidades. Lima, Perú. 5 a 7 de abril 2004.
- Gibson-Graham, J. K., Cameron, J. y Healy, S. 2013. *Take back the economy: an ethical guide for transforming our communities*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Gibson-Graham, J. K. 2006. *A Postcapitalist Politics*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Hall, D. y Lobina, E. 2007. "Profitability and the poor: Corporate strategies, innovation and sustainability". *Geoforum* 38(5): 772-785.

- Healy, S. 2014. "The biopolitics of community economies in the era of the Anthropocene". *Journal of Political Ecology* 21: 127-221.
- Hersh, R. y Wernsted K. 2001. "Gauging the vulnerability of local water utilities to extreme weather events". Discussion Paper 01-33, *Resources for the Future*.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT. 2010. *Estudio Nacional del Agua 2010*. Bogotá: IDEAM y MAVDT.
- Ivey, J. L., Smithers, J., de Loe, R.C. y Kreutzwise R.D. 2004. "Community capacity for adaptation to climate-induced water shortages: Linking institutional complexity and local actors". *Environmental Management* 33(1): 36-47.
- Krause, M. 2009. *The political economy of water and sanitation*. Nueva York: Routledge.
- López-Cualla, R.A. 2006. *Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Magrin, G., Gay-García, C. Cruz-Choque, D., Giménez, J. C., Moreno, A. R., Nagy, G. J., Nobre, C. y Villamazar, A. 2007. *Latin America. Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Working Group II, IV Report IPCC. Cambridge: Cambridge University Press.
- Marín, R. 2012. CLOCSAS, La Confederación Latinoamericana de Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento. Consultado el 20 de febrero de 2015. <http://www.gestoresdeaguasegura.org/wp-content/uploads/2012/04/CLOCSAS-por-Rolando-Marin.pdf>
- Martínez-Alonso, L. C. 2004. *Revisión del modelo de estratificación socioeconómica aplicado en Bogotá, D.C.* Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia.
- Meléndez, M. 2008. "Subsidios al consumo de los servicios públicos: reflexiones a partir del caso Colombiano". *Perspectivas* 6(1): 3-40.
- Mina-Rosero, L. 2004. "Estratificación socioeconómica como instrumento de focalización". *Economía y Desarrollo* 3(1): 54-67.
- Moriarty, P., Smits, S., Butterworth, J. y Franceys, R. 2013. "Trends in rural water supply: Towards a service delivery approach". *Water Alternatives* 6(3): 329-349.
- Pérez-Rincón, M. A. 2001. *Balance y gestión en empresas de servicios de acueducto y alcantarillado de pequeña escala en Colombia. Análisis comparado para diferentes formas organizativas y escalas de servicio*. Cali: Instituto de Investigación y Desarrollo en Abastecimiento de Agua, Saneamiento Ambiental y Conservación del Recurso Hídrico - CINARA.
- República de Colombia. 1974. Decreto 2811 de 1974. Consultado el 20 de febrero de 2015. <https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2014/04/decreto-ley-2811-de-1974.pdf>
- República de Colombia. 1978. Decreto 1541 de 1978. Consultado el 20 de febrero de 2015. <http://www.anla.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=991&conID=8071>
- República de Colombia. 1994. Ley 99 de 1993. Consultado el 20 de febrero de 2015. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>
- República de Colombia. 1994. Ley 142 de 1994 Art. 146. Consultado el 20 de febrero de 2015. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>
- República de Colombia. 2005. Decreto 1013 de 2005. Consultado el 20 de febrero de 2015. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16218>
- República de Colombia. 2007. Ley 1176 de 2007. Consultado el 20 de febrero de 2015.

- http://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/ley_1176_2007.htm
- Restrepo, J. D. 2015. "El impacto de la deforestación en la erosión de la cuenca del río Magdalena (1980-2010)". *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 39(151): 250-267.
- Restrepo, J. D., y Kjerfve, B. 2000. "Magdalena River: Inter-annual variability (1975-1995) and revised water discharge and sediment load estimates". *Journal of Hydrology* 235: 137-149.
- Roa-García, C. E. y Brown, S. 2009. "Youth co-investigation of multi-use water systems: improving local participation in water resources management". *Journal of Environmental Management* 90: 3040-3047. Doi: 10.1016/j.jenvman.2009.04.014
- Roa-García, M.C. 2014. "Equity, efficiency and scale in water allocation: trade-offs in a full world". *Water Alternatives* 7(2): 298-319.
- Roa-García, M. C. y Pulido-Rozo, A. 2014. "El reto de la equidad rural-urbana en el acceso al agua de uso doméstico en Colombia". *Revista de Ambiente y Sostenibilidad* 4: 3-15.
- Rojas, J. 2011. "Injusticia hídrica en Colombia: un esbozo". En *Justicia hídrica: acumulación, conflicto y acción social*, editado por R. Boelens, L. Cremers y M. Zwarteveen, 279-296. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- Rudas-Lleras, G. 2010. *Política Ambiental del Presidente Uribe 2002-2010: Niveles de prioridad y retos futuros*. Bogotá: Consejo Nacional de Planeación.
- Sánchez, L. D., Sánchez, A., Galvis, G. y Latorre, J. 2007. Filtración en Múltiples Etapas. Documento de Revisión Técnica 15, IRC Centro Internacional en Agua y Saneamiento. Traducción española por Instituto de Investigación y Desarrollo en Abastecimiento de Agua, Saneamiento Ambiental y Conservación del Recurso Hídrico – CINARA.
- Sistema Único de Información de Servicios Públicos (SUI). 2012. Servicio de Acueducto. Consultado el 20 de febrero de 2015. <http://www.sui.gov.co/SUIAuth/portada.jsp?servicioPortada=1>.
- Tadeo, M. 2006. Provisión del servicio de agua en municipios menores y zonas rurales de Colombia. Informe de consultoría, Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Consultado el 20 de febrero de 2015. www.scribd.com.
- Thomas, A. 2011. *Surviving alone: improving assistance to Colombia's flood victims*. Washington D.C.: Refugees International.
- Tova, M. S. 2003. Independent water entrepreneurs in Latin America: The other private sector in water services. Washington D.C.: World Bank. |
- Transnational Institute - TNI. 2006. Public water for all: The role of public-public partnerships. Amsterdam: Transnational Institute and Corporate Europe Observatory.
- Uribe-Botero, E. 2005. The allocation of water resources in the Bogota Savanna: A case study. Documento CEDE 2005-6. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Vargas, M. G. 2002. "Association of community based organisation – Colombia". En: From System to Service – Scaling up community management. Reporte de la conferencia. La Haya, Holanda, 12-13 de diciembre de 2011.
- Vorosmarty, C. J., Green, P., Salisbury, J. y Lammers, R.B. 2000. "Global water resources: Vulnerability from climate change and population growth". *Science* 289(5477): 284-288. Doi: 10.1126/science.289.5477.284.
- Vuille, M., Francou, B., Wagnon, P., Juen, I., Kaser, G., Mark, B. G. y Bradley, R. S. 2008. "Climate change and tropical Andean glaciers: Past, present and future". *Earth Science Reviews* 89: 79-96.

Agradecimientos

Este estudio fue financiado por el Centro Internacional de Investigación por Desarrollo – IDRC, Canadá y la Fundación Alexander von Humboldt, Alemania. Contó con la participación de las organizaciones Acuasur, Acuabuitrera, Asocascajal,

Golondrinas, La Sirena, Mondomo, Mundo Nuevo, y Tribunales Córcega, cuyos gerentes, secretarías, tesorero(a)s y fontaneros hicieron posible este estudio. Agradecemos la contribución de Jorge Luis Amaya Domínguez y la de los evaluadores.

Citar este artículo como:

Roa García, M. C. y Brown, S. y Roa García, C. E. 2015. “Jerarquía de vulnerabilidades de las organizaciones comunitarias de agua en Colombia”. *Gestión y Ambiente* 18(2): 51-79.

